des inneren interradialen Muskels reichende Zweige ab. Sowohl der Hauptstamm dieses Nervenastes, als auch seine bogenförmigen Abzweigungen verbinden sich mit den gleichnamigen des benachbarten Radius. Auf diese Weise entstehen eine Anzahl gleich orientirter über einander liegender, bis an den inneren interradialen Muskel reichender nervöser Bogen. An der oralen Seite des inneren interradialen Muskels verschmelzen die daselbst aufwärts steigenden Nervenäste benachbarter Radien zu einem Nervenstamm. Dieser Nervenstamm steht durch den inneren interradialen Muskel mit den an die aborale Seite des Muskels angrenzenden Nervenbogen in Verbindung.

3) Ein Nervenast, welcher von der Mitte des interradialen Theiles des nervösen Ringes schief nach abwärts und oralwärts geht, sich gabelt und dessen Gabeläste mit den bogenförmigen Nervenbahnen in Verbindung treten.

Von dem mittleren und dorsalen Nervenring gehen als gemeinschaftliche Wurzel unmittelbar an die radiale Seite des Hauptstammes des 2. Nerven des ventralen Ringes angrenzend, zwei dicht an einander gedrängte, zum Theil verschmolzene Nervenäste ab. Diese Nerven verlaufen an der adoralen Seite des äußeren interradialen Muskels und scheinen für dessen Innervation bestimmt zu sein.

Vom dorsalen Nervenring entspringen einige dorsalwärts gerichtete Zweige, welche zur Innervation des Wassergefäßringes und der Polischen Blasen bestimmt zu sein scheinen.

Endlich gehen in regelmäßigen Abständen aus dem »Mundring« starke Nervenstränge in die Lippen. Diese Stränge erscheinen an ihrem Ursprung als Fortsetzungen von allen drei den »Mundring« zusammensetzenden Systemen, nur der Antheil des ventralen Ringes aber läßt sich in scharf ausgeprägten Faserbündeln bis unter das Lippenepithel verfolgen. Auf Frontalschnitten erhält man am Fuß des Lippenepithels in gleichen Abständen die runden Querschnitte dieser Nerven. Nach einem subepithelialen Plexus des Darmes, wie ich einen solchen für die Crinoideen[7] und Asteriden[8] nachgewiesen, habe ich bei Ophiuren bis jetzt vergeblich gesucht.

2. Weiteres zur Kenntnis der Chermes-Arten.

Von N. Cholodkovsky in St. Petersburg.

eingeg. 11. März 1889.

In No. 299 des Zool. Anz., wo mein Artikel: »Noch Einiges zur Biologie der Gattung *Chermes*« erschienen ist, fand ich merkwürdiger-

[7] u. [8] Vgl. No. 170 u. 282 dieser Zeitschr.

weise einen sehr interessanten, demselben Gegenstande gewidmeten Aufsatz von Herrn Dreyfus. Nachdem die Herren Dreyfus und Blochmann so gefällig waren, daß sie mir auch die Separata ihrer in der 61. Deutschen Naturforscher-Versammlung [1] und im Naturhist.-Med. Verein zu Heidelberg gemachten Mittheilungen zusendeten [2], war ich in den Stand gesetzt, die von ihnen gewonnenen Resultate mit den meinigen zu vergleichen. Die Zusammenstellung aller bis jetzt bekannt gewordenen Thatsachen mit den noch unpublicirten, weil unvollständigen Notizen meines Tagebuches, hat mich zu einigen Schlüssen und Hypothesen geführt, welche ich in der vorliegenden Mittheilung darlegen will.

An erster Stelle glaube ich einige kleine Mißverständnisse in den schönen Arbeiten von Blochmann und Dreyfus berichtigen zu müssen. Herr Prof. Blochmann glaubt nämlich, daß die von ihm entdeckten gelben Geschlechtsthiere zum Entwicklungskreise von *Chermes strobilobius* Kalt. gehören, wobei er diese Annahme, wie es scheint, hauptsächlich auf das Erscheinen der gelben Weibchen und Männchen bald nach der geschehenen Eiablage der *Strobilobius*-Geflügelten begründet. Ich aber kann Herrn Dreyfus nur beistimmen, wenn er beweist, daß die jungen gelben Individuen aus fast nackten gelben Eiern entstehen, während die *Strobilobius*-Eier bräunlich und mit Wolle reichlich bedeckt sind, daß weiter die Geschlechtsthiere von *Strobilobius* etwas später erscheinen müßten, als es Blochmann für seine gelben Männchen und Weibchen beschreibt. Andererseits befindet sich aber auch Dreyfus im Irrthum, wenn er für die gelben auf der Fichte eierlegenden Sexuparen [3] den Ratzeburg'schen Namen »*Obtectus*« in Anspruch nimmt, da Ratzeburg ja ausdrücklich sagt, daß die geflügelten *Obtectus*-Weibchen »denen von *Ch. coccineus* sehr ähnlich sehen«, also keineswegs gelb, sondern rothbraun sein müssen.

Schon aus dem Gesagten läßt es sich vermuthen, daß die von Blochmann beschriebenen gelben Männchen und Weibchen nicht zum Entwicklungscyclus von *Chermes strobilobius*, sondern zu dem des *Ch. viridis* Ratz. gehören, daß aber die von mir entdeckten schwarzen Geschlechtsthiere die von *Ch. strobilobius* sind. Die Ratzeburg'schen »*Obtectus*« sind also die geflügelten Individuen von *Chermes strobilobius*, welche aber nicht aus den Gallen hervorkommen, sondern, höchst wahrscheinlich, im Frühlinge von irgend welcher Pflanze, wo die zu ihnen füh-

[1] Sitzung d. zool. Section am 19. Sept. 1888.

[2] Gesammtsitzung am 2. Nov. 1888.

[3] Vgl. d. Zeitschr. 1889. No. 300. p. 92.

rende Generation überwinterte, auf die Fichte emigriren, um hier ihre zu den schwarzen Männchen und Weibchen führenden Eier abzulegen.

Wenn man alle von Blochmann, Dreyfus und mir gemachten Beobachtungen zusammenstellt, so erhält diese Vermuthung fast den Werth einer festgestellten Thatsache. Erstens waren die von mir beobachteten rothbraunen Geflügelten vom 13. Juni von denen des *Ch. strobilobius* gar nicht zu unterscheiden; zweitens erzeugen die von ihnen stammenden schwarzen Männchen und Weibchen befruchtete Eier, aus welchen flügellose Individuen kommen, welche nicht am Knospenhalse, sondern auf der Knospe selbst überwintern, gerade so, wie es Dreyfus für *Ch. strobilobius* angiebt: drittens lassen die Untersuchungen von Dreyfus schwerlich einen Zweifel bestehen, daß die gelben Geschlechtsthiere an der Fichte von den von der Lärche emigrirenden *Viridis*-Geflügelten herrühren.

Dem zufolge halte ich fast für bewiesen, daß die in meiner vorigen Notiz beschriebenen und abgebildeten schwarzen Geschlechtsthiere zum Entwicklungskreise von *Chermes strobilobius* gehören. In dieser Notiz habe ich bloß vermuthungsweise ausgesprochen, daß auch bei *Chermes* die von Kessler und Lichtenstein für andere Aphiden beschriebene Migration stattfindet. Seitdem aber Blochmann und Dreyfus in der That eine Wanderung von *Ch. viridis* auf die Lärche festgestellt haben, erhält auch die von mir constatirte Thatsache der Eiablage von *Ch. viridis* und *coccineus* an Cedernnadeln eine bestimmtere Bedeutung[4]. Es ist sehr leicht möglich, daß wir es hier mit einer wirklichen Migration zu thun haben. Wahrscheinlich kommen aus den von *Chermes viridis* und *coccineus* an Cedernnadeln abgelegten Eiern parthenogenetische Weibchen, welche auf der Cedernrinde überwintern und, indem sie im Frühlinge weiter wachsen und Eier ablegen, diejenige lange weiße Wolle erzeugen, mit welcher die Rinde von Pinus cembra im Frühlinge so dicht bedeckt wird. Von diesem Gesichtspuncte aus wird auch Dasjenige mehr begreiflich, was ich im Sommer 1888 in Betreff der Cedern-*Chermes* beobachtet habe. Die an der Rinde sitzenden und mit Wolle bedeckten gelblichen oder bräunlichen parthenogenetischen Weibchen legen sehr zahlreiche gelbe Eier ab, aus welchen die zu den rothbraunen Geflügelten führende Generation entsteht. Diese geflügelten Cedern-*Chermes* erscheinen bei uns Ende Mai oder Anfang Juni, also kurz vor dem Erscheinen der rothbraunen Fliegen auf der Fichte (*Ch. obtectus* Ratz.). Die einen von

[4] Hier muß ich noch hinzufügen, daß die *Ch. viridis* und *coccineus* auch auf die Weymouthskiefer wanderten und daß die emigrirenden *Viridis*-Individuen etwas kleiner und dunkler waren, als diejenigen, welche auf den Fichtennadeln saßen und dort ihre Eier ablegten.

den an den Cedernnadeln sitzenden Geflügelten legen hier ihre Eier ab, die andern aber scheinen wegzufliegen, wenigstens wollten viele der von mir im Zimmer gezüchteten Fliegen ihre Eier nicht ablegen, sondern setzten sich auf das die Cedernzweige umgebende Netz oder fielen herab und starben. Dieses Ereignis ist dem von Blochmann bei seinen Zuchtversuchen von *Ch. coccineus* beobachteten ganz analog. Es ist also sehr wahrscheinlich, daß ein Theil der rothbraunen Geflügelten von den Cedern auf die Fichten wandert, wo sie als *Ch. obtectus* ihre zur Geschlechtsgeneration führenden Eier ablegen. Im nächsten Frühlinge werde ich diese Voraussetzung experimentell prüfen.

Aus den an Cedernnadeln von den Geflügelten abgelegten Eiern kommen kleine gelbbräunliche Individuen, welche auf den Nadeln zu saugen beginnen. Über sie schrieb ich im Januar 1888: »Diese Thierchen hielt ich anfangs für junge parthenogenetische Weibchen, welche, so lange sie noch klein sind, auf den Nadeln leben, später aber, mit der Erreichung ihrer vollkommenen Größe, auf die Rinde übergehen sollten. Seitdem ich die Arbeit von Dr. Blochmann gelesen habe, bin ich aber mehr geneigt, in den fraglichen Thierchen die geschlechtliche Generation der Cedern-*Chermes* zu sehen [5]«. Obgleich ich aber den ganzen Sommer 1888 die Cedern-*Chermes* sehr sorgfältig studirt habe, gelang es mir nicht unter ihnen echte Männchen und Weibchen nachzuweisen. Die jungen an den Nadeln und an der Rinde schmarotzenden Läuse zeigten zwar einige Formunterschiede: die einen waren z. B. etwas schlanker und beweglicher, die anderen plumper, mit kürzeren Fühlern und sehr träge; sie besaßen aber alle dreigliederige Fühler. Die anatomische Untersuchung der kleinsten Läuse hat zu keinem bestimmten Resultate über ihr Geschlecht geführt, weil ihre Geschlechtsorgane noch unentwickelt waren, die größeren aber erwiesen sich alle zum weiblichen Geschlechte gehörig. So wurde ich durch meine Untersuchung wieder zu meinem ehemaligen Schlusse geführt, daß aus den von den Geflügelten abgelegten Eiern sich eine parthenogenetische Generation entwickelt, deren Individuen, so lange sie noch klein sind, auf den Nadeln leben, später aber auf der Rinde schmarotzen. Den ganzen Sommer hindurch bis spät im Herbste konnte ich auch an der Cedernrinde gelbliche und bräunliche parthenogenetische Weibchen verschiedener Größe und die von ihnen abgelegten Eier finden.

Hier muß ich bemerken, daß ich endlich auch auf unseren Weymouthskiefern eben solche *Chermes*, wie auf Pinus cembra, gefunden

---

[5] Vgl. d. Zeitschr. 1888. No. 270. p. 46.

habe. Die wolletragenden parthenogenetischen Weibchen leben aber ausschließlich an der Rinde der älteren und kränklichen Bäume, während die jungen Weymouthskiefern davon ganz frei sind. Die Geflügelten setzen sich zwar auch auf die Nadeln der jungen Pinus strobus, niemals aber entwickelt sich an der Rinde der jungen Bäume der lange weiße Flaum, welcher die Cedern und die alten Weymouthskiefern schimmelartig bedeckt. Jedenfalls ist der muthmaßliche »*Chermes cembrae*« mit dem Hartig'schen *Chermes strobi* ohne Zweifel identisch. Aller Wahrscheinlichkeit nach gehört auch *Chermes pini* hierher, welcher sich bloß durch hellere rothe Farbe der Geflügelten von *Ch. strobi* und *Ch. strobilobius* unterscheidet. Ich glaube, daß solche kleine Farbenunterschiede von der Verschiedenheit der Nahrung abhängen können.

Sind die eben dargelegten Voraussetzungen richtig, so sind viele *Chermes*-Formen, welche bis jetzt für besondere Arten galten, nämlich *Chermes strobilobius*, *obtectus*, *strobi*, wahrscheinlich auch *Ch. pini*, als verschiedene Generationen einer und derselben Art anzusehen. Man wird aber vielleicht auch weiter gehen müssen. In meiner vorigen Notiz habe ich gezeigt, daß aus den typischen *Coccineus*-Gallen *Viridis*-Individuen hervorgehen können, so daß es nicht unwahrscheinlich wird, daß die beiden Formen von Fichten-*Chermes* zu einem und demselben Entwicklungscyclus gehören. Die Nachkommen von diesen *Coccineus-Viridis*, wie ich sie in meinem Tagebuche genannt habe, unterscheiden sich in keiner Weise von den typischen, unzweifelhaften *Viridis* und überwintern, ebenso wie die letzteren, am Knospenhalse. Es ist also sehr leicht möglich, daß die letzte Sommergeneration von *Ch. coccineus* in *Ch. viridis* übergeht. Ist dies richtig, so sind also *Ch. viridis*, *coccineus*, *laricis*, *obtectus*, *strobi*, *pini*, nur verschiedene Formen einer einzigen Art, welche also in einzelnen Generationen auf der Fichte, auf verschiedenen Pinus-Arten und auf der Lärche lebt. Ein am meisten passender Name für diese *Chermes*-Art wäre wohl *Chermes coniferarum*.

Was den Weißtannen-*Chermes*, welchen ich vermeintlich »*Chermes pectinatae*« genannt habe, anbelangt, so ist er höchst wahrscheinlich mit dem Dreyfus'schen »*Ch. funitectus*« identisch. Leider habe ich den Namen nicht ganz passend gewählt, da diese *Chermes*-Art eigentlich nicht auf Abies pectinata, sondern auf Abies sibirica und A. balsamea lebt. Abies pectinata wächst fast gar nicht bei St. Petersburg, da sie unser strenges Clima fast gar nicht ertragen kann. Herr Dreyfus schreibt mir, daß die Eier seines *Ch. funitectus* nicht überwintern; dieser scheinbare Unterschied zwischen *funitectus* und *pectinatae* erklärt sich offenbar durch die Verschiedenheit des Clima. Unser früh-

zeitiger und kalter Winter trifft die Eier früher, als aus denselben junge Läuse ausschlüpfen. So waren z. B. anfangs October 1888 die Weißtannenzweige schon von Schnee und Eis bedeckt. Übrigens überzeugte ich mich seit 1887, daß bei Weitem nicht alle Eier der Herbstgeneration von *Ch. pectinatae* überwintern, daß dagegen neben den Wintereiern sehr oft auch überwinternde junge Läuse zu finden sind. Jedenfalls sind aber die überwinternden Eier nicht befruchtet, was ich früher irrthümlich vermuthete. Überhaupt habe ich auf der Weißtanne keine geschlechtliche Generation finden können. Das, die Wintereier (oder Herbsteier) legende parthenogenetische Weibchen ist von sehr eigenthümlicher Gestalt, nämlich sehr plump, dunkelbraun, mit sehr kurzen Fühlern und Beinen und mit characteristisch zackigen Seitenrändern des Körpers. Einige der von mir beobachteten Entwicklungsstadien von *Ch. pectinatae* zeigten viel Ähnlichkeit mit *Chermes hamadryas*, welchen ich an den Lärchen unseres Parkes gefunden habe, so daß es durchaus nicht unwahrscheinlich ist, daß diese beiden »Arten« zusammengehörig sind und daß *Ch. hamadryas* von der Weißtanne auf die Lärche wandert. Im nächsten Sommer werde ich in dieser Richtung Versuche anstellen. Andererseits sind die geflügelten *Ch. pectinatae* von *Ch. strobi* und *Ch. coccineus* kaum zu unterscheiden, so daß auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, daß überhaupt alle *Chermes*-Formen zu einer und derselben Art, *Chermes coniferarum*, gehören. Das ist zwar bloß eine kühne Hypothese, deren Werth jedoch nur durch die im nächsten Sommer vorzunehmenden Experimente bestimmt werden kann.

St. Petersburg, den 23. Febr./7. März 1889.

3. Nachtrag zur Mittheilung über „Chermes" in No. 299 d. Zeitschr.

Von L. Dreyfus, Wiesbaden.

eingeg. 11. April 1889.

Meine obige Mittheilung möchte ich noch dahin ergänzen, daß sich bei meinen diesjährigen Züchtungen unter den Nachkommen des unter der Rinde der Lärche überwinterten *Chermes* neben den glatten schwefelgelben und grünlichen Thierchen auch eine Menge goldgelber Jugendformen fanden, welche deutlich die für »*Abietis*« characteristischen vierporigen Drüsen zeigen.

Da ich dieselben weiterzüchte, so hoffe ich bei Veröffentlichung des zweiten Theiles meiner Arbeit über »Phylloxerinen« die Erklärung derselben bringen zu können. Ich halte es aber für angezeigt, schon jetzt darauf aufmerksam zu machen, damit das weitere Schicksal dieser Thiere auch von anderen Forschern verfolgt werden kann.